

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
10. Juni 2004 (10.06.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/049000 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G01S 13/93**,
17/93, 13/86, 17/02

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP2003/012572**

(22) Internationales Anmeldedatum:
11. November 2003 (11.11.2003)

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(30) Angaben zur Priorität:
102 55 797,7 28. November 2002 (28.11.2002) **DE**

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **DAIMLERCHRYSLER AG** [DE/DE]; Ep-
plestr. 225, 70567 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

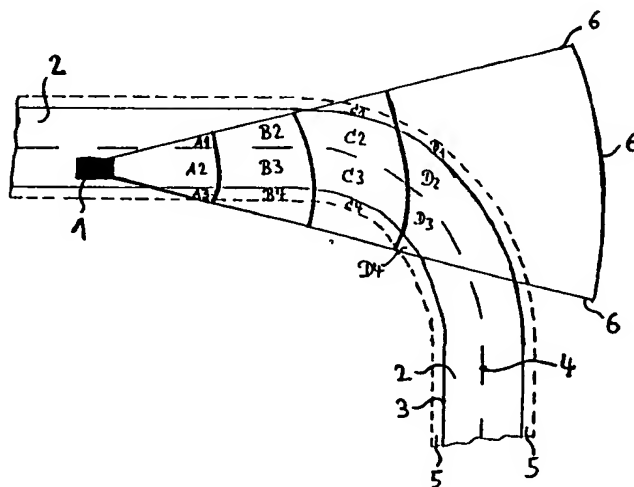
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **EGGERS, Hel-
muth** [DE/DE]; Einsteinstrasse 17/1, 89077 Ulm (DE).
KURZ, Gerhard [DE/DE]; Panoramastrasse 19, 73240
Wendlingen (DE). **SEEKIRCHER, Jürgen** [DE/DE];
Gartenstrasse 39, 73760 Ostfildern (DE). **WOHLGE-
MUTH, Thomas** [DE/DE]; Teckstrasse 2, 72631 Aichtal
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH,
GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,
LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW,
MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG,
SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN,
YU, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR DETECTING THE ENVIRONMENT AHEAD OF A ROAD VEHICLE BY MEANS OF AN ENVI-
RONMENT DETECTION SYSTEM

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR ERFASSUNG DER VORAUSLIEGENDEN UMGEBUNG EINES STRASSENFAHR-
ZEUGS MITTELS EINES UMGEBUNGSERFASSUNGSSYSTEMS



(57) Abstract: Environment detection systems are used to aid drivers in road vehicles. To this end, optical sensors are applied to the road vehicle in order to record environmental data. The recorded environmental data is processed to form an image by means of a computing unit, and is then presented to the driver, for example on a display. In addition, the image data can be subjected to a further evaluation, for example, in order to identify objects located therein. For this purpose, a very large amount of data must be processed however, such that the requirements for the efficiency of the hardware are very high, in order to provide the system with a real-time capacity. The invention thus relates to a method which provides the system with a real-time capacity by means of simple data processing. By carrying out a multi-stage evaluation in individual identification partial regions and by limiting the identification region to the region of the driving lane, the quantity of data to be evaluated can be considerably reduced and the data can be rapidly processed during the environment detection process.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

EXPRESS MAIL LABEL NO. 615 505 80200 VS
I HEREBY CERTIFY THAT THIS PAPER IS BEING DEPOSITED WITH THE
UNITED STATES POSTAL SERVICE "EXPRESS MAIL POST OFFICE TO THE
ADDRESS" SERVICE UNDER 37 CFR 1.10 IN AN ENVELOPE ADDRESSED TO:
TO: THE COMMISSIONER OF PATENTS, P.O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA
22313-1450, ON THIS DATE THE COMMISSIONER IS HEREBY AUTHORIZED
TO CHARGE ANY FEES ARISING HEREFROM AT ANY TIME TO DEPOSIT
ACCOUNT 16-0877.
5/16/03
DATE
Signature
SIGNATURE

WO 2004/049000 A1



(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Zur Unterstützung des Fahrers werden bei Strassenfahrzeugen umgebungserfassende Systeme eingesetzt. Dazu sind am Strassenfahrzeug optische Sensoren angebracht, um Umgebungsdaten aufzunehmen. Die aufgenommenen Umgebungsdaten werden mittels einer Rechneinheit zu einem Bild verarbeitet und dem Fahrer anschliessend, beispielsweise auf einem Display, dargestellt. Zusätzlich können die Bilddaten einer weiteren Auswertung unterzogen werden, um z.B. Objekte darin zu erkennen. Dazu muss jedoch eine sehr grosse Menge an Daten verarbeitet werden, so dass die Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der Hardware sehr hoch sind, um eine Echtzeitfähigkeit mit dem System zu erreichen. Deshalb wird ein Verfahren geschaffen, das eine Echtzeitfähigkeit des Systems mittels einer einfachen Datenverarbeitung realisiert. Durch eine mehrstufige Auswertung innerhalb einzelner Erkennungsteilbereiche einerseits und einer Eingrenzung des Erkennungsbereichs auf den Bereich der Fahrspur andererseits, wird die Menge der auszuwertenden Daten erheblich reduziert und somit eine schnelle Verarbeitung der Daten bei der Umgebungserfassung möglich.

10/535157

JC14 Rec'd PCT/PTO 16 MAY 2005

Verfahren zur Erfassung der vorausliegenden Umgebung eines
Straßenfahrzeugs mittels eines Umgebungserfassungssystems

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erfassung der vorausliegenden Umgebung eines Straßenfahrzeugs mittels eines Umgebungserfassungssystems.

10 Zur Unterstützung des Fahrers werden in Fahrzeugen Fahrerassistenzsysteme eingesetzt. Unter anderem kommen dabei Umgebungserfassende Systeme zum Einsatz. Derartige Systeme dienen dazu, den Fahrer vor Hindernissen und anderen Gefahrenquellen zu warnen und somit Verkehrsunfälle zu vermeiden. Hindernisse werden dabei vor allem mittels optischer Sensoren erkannt.

15 Dazu sind am Straßenfahrzeug CCD-Sensoren und Infrarot Sensoren angebracht, um sowohl bei Tag als auch bei Nachtfahrten Umgebungsdaten aufzunehmen. Die aufgenommenen Umgebungsdaten werden mittels einer mit der Sensorik in Verbindung stehenden Rechneinheit zu einem Bild verarbeitet und dem Fahrer anschließend beispielsweise auf einem Display dargestellt. Es

20 ist aber auch denkbar die Bilddaten einer Auswertung zu unterziehen, um z.B. Objekte darin zu erkennen.

In der US-Patentschrift mit der Patentnummer 6 201 236 B1

25 wird ein optoelektronisches System für die Objektdetektion innerhalb eines eingegrenzten Überwachungsbereichs beschrieben. Das System umfasst zu diesem Zweck mehrere LED-Sender und Photoempfänger, welche paarweise an einem Straßenfahrzeug angebracht sind. Die LED-Sender werden gepulst betrieben und

30 leuchten dabei den Überwachungsbereich aus. Im Überwachungs-

bereich befindliche Objekte werden sodann durch das an den Objekten reflektierte Licht mittels der Photoelemente detektiert. Die LED-Sender und Empfänger werden mit einer Steuereinheit betrieben, wobei das detektierte Signal derart ausgewertet wird, dass zwischen dem von Objekten reflektierten Licht und dem Umgebungslicht unterschieden werden kann. Die mittels der Steuereinheit durchgeführte Auswertung erfolgt selektiv, um die Grenzen des Überwachungsbereichs an die Umgebungsbedingungen anpassen zu können. Beispielsweise schrumpft der Überwachungsbereich, wenn enge und kurvenreiche Straßen passiert werden. Die Größe des Überwachungsbereichs hängt auch vom Fahrzeugtyp (LKW, PKW, ...) ab, da sich mit diesem der Tote-Winkel und somit der zu überwachende Bereich ändert. Die Größe des Überwachungsbereichs ist derart festgelegt, dass das System andere Fahrzeuge, welche sich im Totenwinkel des Fahrzeugs befinden und sich in einer benachbarten Fahrspur bewegen, detektieren kann. Der Überwachungsbereich ist zudem begrenzt, so dass zwar benachbarte Fahrspuren aber keine Objekte wie z.B. Verkehrszeichen, Zäune, Mauern, etc. detektiert werden.

In der UK-Patentanmeldung mit der Veröffentlichungsnummer GB 2352859 A wird ein Überwachungssystem beschrieben, welches zur Überwachung eines 3D-Raums dient und wenigstens zwei Kameras umfasst. Innerhalb eines 3D-Raums werden ein oder mehrere zu überwachende Volumen definiert, hierbei handelt es sich beispielsweise um Gefahrenräume oder abgesperrte Gebiete. Dadurch dass zwei oder mehr Kameras eingesetzt werden, kann das System erfassen, ob ein Objekt in das zu überwachende Volumen eindringt. Das zu überwachende Volumen wird durch den Benutzer mittels einer Zeichnung definiert. Die Zeichnung enthält dabei die Konturen um ein Objekt in mindestens zwei Ansichten. Wobei die Ansichten derart gewählt sind, dass diese der Kameraanordnung entsprechen und mittels der Kameraanordnung ein Objekt von beiden Kameras gleichzeitig erfasst wird. Sind die Kameras für zwei sich im Sichtfeld bewegend Objekte koplanar angeordnet, so werden mit den sich schnei-

denden optischen Strahlen der Kameras insgesamt vier begrenzte Überwachungsbereiche beschrieben. Die Überwachungsbereiche ändern sich dabei in ihrer Größe mit der Bewegung der Objekte.

5

Auf der Internetseite der Toyota Motor Corporation (www.toyota.co.jp/Showroom/All_toyota_lineup/LandCruiserCygnus/safety/index.html) wird ein System zur Unterstützung des Sehvermögens des Fahrers bei Nachtfahrten vorgestellt. Dabei
10 wird mittels einer im Nahinfraroten empfindlichen Kamera die Umgebung erfasst und dem Fahrer auf einem Head-Up-Display angezeigt. Das System zeigt bei Abblendlicht den dem Lichtkegel des Fahrzeugs vorausliegenden, schwer erkennbaren Straßenverlauf sowie sich in der Umgebung befindliche Personen, Fahrzeuge und Hindernisse an. Dem Lichtkegel des Abblendlichts
15 schließt sich dazu ein mit dem Nachtsichtsystem erkennbarer Bereich an. Der erkennbare Bereich liegt idealerweise bei etwa 100m und reicht maximal bis etwa 150m.

20 Das System dient auch als Assistent für die Fernsicht, insbesondere in Situationen bei denen man nicht mit Fernlicht fahren kann. Das System stellt bei Fernlichtfahrt dem Fahrer vorausliegende Informationen bereit, durch Abbildung in direkter Sicht schwer erkennbarer Gegenstände. Durch die Verwendung von Nahinfrarotstrahlen kann das System den Straßenzustand, auf die Straße gefallene Gegenstände und andere
25 Straßeninformationen anzeigen. Dem Lichtkegel des Fernlichts, welches mit einer Reichweite von in etwa 180m angegeben wird, schließt sich dazu der mit dem Nachtsichtsystem abbildbare Bereich an. Der abbildbare Bereich liegt idealerweise bei ungefähr 200m und wird maximal mit ca. 250m angegeben.
30

Beim Betrieb eines derartigen Systems wirkt sich unter realen Bedingungen eine derart große Menge auszuwertender Daten sehr
35 nachteilig aus. Dementsprechend sind die Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der Hardware zum Erreichen der Echtzeitfähigkeit sehr hoch. Deshalb wird bisher sehr aufwendige und

zudem sehr teure Spezial-Hardware bei umgebungserfassenden Systemen eingesetzt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren zu schaffen, mit dem unter Verwendung eines Umgebungserfassungssystems die vorausliegende Umgebung eines Straßenfahrzeug erfasst und dort befindliche Objekte erkannt werden können, wobei eine Echtzeitfähigkeit des Systems durch eine einfache Datenverarbeitung realisiert wird.

10

Die Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung werden in den Unteransprüchen aufgezeigt.

15

Gemäß der Erfindung wird ein Verfahren zur Erfassung der vorausliegenden Umgebung eines Straßenfahrzeugs unter Verwendung eines Umgebungserfassungssystems eingesetzt. Wobei es sich bei dem Umgebungserfassungssystem insbesondere um ein Infrarot-Nachtsichtsystem handeln kann. Zur Erfassung von Umgebungsdaten umfasst das System wenigstens einen Umgebungssensor. Dabei kann es sich beispielsweise um ein Stereokamerasystem, einen Radarsensor in Verbindung mit einer Kamera, eine Kombination von IR-Laser und einer Kamera oder einen Ultraschallsensor in Verbindung mit einer Kamera handeln. Mittels Sensordatenverarbeitung werden innerhalb der von dem Umgebungssensor erfassten Umgebungsdaten Objekte erkannt. Wobei der Erkennungsbereich in welchem die Objekte erkannt werden derart gestaltet ist, dass dieser einem Teilbereich des von der Kamera erfassten Bereichs entspricht. In einer erfinderischen Weise wird der Erkennungsbereich in mehrere Teilbereiche unterteilt. Aufgrund der Unterteilung in solche Erkennungsteilbereiche können Umgebungsdaten sodann einer spezifischen Auswertung unterzogen werden. Beispielsweise erfolgt die Auswertung in einem nahen Bereich mit einer höheren Priorität als in einem entfernteren Bereich. Auch ist es denkbar für verschiedene Erkennungsbereiche unterschiedliche Rechen-

35

leistungen zur Verfügung zu stellen, z.B. aufwendige, mehrstufige Algorithmen.

In einer weiteren erfinderischen Weise wird vor der Unterteilung des Erkennungsbereichs in mehrere Teilbereiche im Erkennungsbereich eine Fahrspurerkennung durchgeführt. Zur Ermittlung des Verlaufs der Fahrspur hat es sich bewährt Bildverarbeitungsverfahren einzusetzen. Es ist aber auch denkbar, die Fahrspur aufgrund der Informationen eines Navigationssystems zu ermitteln. Die Fahrspur kann direkt in die Bilder der Umgebungserfassung eingezeichnet und dem Fahrer dargestellt werden.

Mit der Erfindung wird es erst möglich eine echtzeitfähige vorausschauende Umgebungserfassung unter Verwendung von Standard-Hardware durchzuführen. Durch eine spezifische Auswertung innerhalb einzelner Erkennungsteilbereiche einerseits und einer Eingrenzung des Erkennungsbereichs auf den Bereich der Fahrspur andererseits, wird die Menge der auszuwertenden Daten erheblich reduziert und somit eine schnelle Verarbeitung der Daten bei der Umgebungserfassung möglich.

In einer gewinnbringenden Ausführungsform der Erfindung, erfolgt die Eingrenzung des Erkennungsbereichs derart, dass zur Fahrspurbegrenzung zusätzlich ein weiterer vordefinierter Toleranzbereich hinzukommt. Somit ist es möglich, die Erkennung nicht nur auf die Fahrspur einzuschränken, sondern zusätzlich für die einzelnen Erkennungsteilbereiche eine Auswertung in den neben der Fahrspur liegenden Toleranzbereichen durchzuführen. Damit können sich am Straßenrand befindliche Objekte, wie Verkehrszeichen, Personen, etc. innerhalb von Erkennungsteilbereichen erfasst und somit spezifisch auf die einzelnen Teilbereiche bezogen ausgewertet werden. Der Toleranzbereich kann in die Bilder der Umgebungserfassung eingezeichnet werden.

Die Objekterkennung kann durch die Bildverarbeitung beispielsweise dergestalt erfolgen, dass diese die Umgebungsdaten auf einem Display zur Bewertung durch eine Person darstellt. Alternativ bietet es sich für eine automatische Auswertung an, eine rechnergestützte Erkennung durchzuführen. Zur automatischen Objekterkennung eignen sich insbesondere auf Methoden der Sensordatenverarbeitung basierende Verfahren. Umfasst der Umgebungssensor beispielsweise eine Kamera, eignen sich in vorteilhafter Weise Bildverarbeitungsmethoden zur Verarbeitung der Umgebungsdaten. Zu diesem Zweck gibt es bereits eine Vielzahl an Methoden, welche aus dem Stand der Technik bekannt sind, wie beispielsweise Template-Matching, Kanten- oder konturbasierte Verfahren. Das Erfindungsgemäße Verfahren ist im Zusammenhang mit Bildverarbeitungsmethoden besonders vorteilhaft, da die in den unterschiedlichen Erkennungsteilbereichen auftretenden Objektgrößen im Voraus gut abschätzbar sind. Bildverarbeitungsalgorithmen können so für jeden einzelnen Erkennungsteilbereich optimal adaptiert werden. Beispielsweise ist es bei der Verwendung eines Template-Matching Verfahrens möglich, innerhalb eines Erkennungsteilbereichs mit einer geringen Anzahl an Templates zu arbeiten, wobei in etwa dieselben Objektgrößen und Objekttypen präsentiert werden. Durch die Verwendung einer geringen Anzahl an Templates, wird das Verfahren entsprechend schnell abgearbeitet.

Auch ist es denkbar, zur Auswertung im Erkennungsbereich eine Objektklassifikation durchzuführen. Wobei die Objektklassifikation alleine oder zusätzlich in Kombination mit anderen Verfahren eingesetzt werden kann, vorwiegend um Fehlalarme zu minimieren. Insbesondere bei den Klassifikationsverfahren, welche auf dem Lernen aus Beispielen beruhen, können für unterschiedliche Erkennungsteilbereiche unterschiedliche Klassifikatoren adaptiert werden. Zur Adaption der Klassifikatoren werden für unterschiedliche Erkennungsteilbereiche unterschiedliche Lernstichproben generiert. Dabei umfasst eine Lernstichprobe für einen Erkennungsteilbereich nur solche

Muster, deren Objekttyp auch tatsächlich innerhalb des Erkennungsteilbereichs auftauchen kann. Beispielsweise tauchen Verkehrszeichen nicht innerhalb der Fahrspur, sondern am Fahrspurrand auf. Auch lässt sich die Skalierung für ein Muster einer Lernstichprobe innerhalb eines Erkennungsteilbereichs gut vorhersagen, so dass die Anzahl der Muster gering sein kann.

Beispielsweise kann aufgrund einer Klassifikation ein mittels Bildverarbeitung detektiertes Objekt dahingehend überprüft werden, ob es sich dabei tatsächlich um ein Hindernis handelt oder um ein anderes Objekt das üblicherweise innerhalb einer Verkehrsszene auftauchen kann und keine Gefahr darstellt, z.B. entgegenkommender Verkehr.

15

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird der Abstand zu den mittels Bildverarbeitungsmethoden oder Klassifikationsverfahren erkannten Objekten ermittelt. Der Fahrer kann dadurch beispielsweise rechtzeitig vor Gefahren oder Hindernissen gewarnt werden. Wobei der Abstand zu Objekten mittels einem Entfernungsmessenden Sensor gemessen werden kann, z.B. mit einem Laser- oder Radarsensor. Der Abstand zu Objekten kann aber auch anhand der Bilddaten der Umgebungserfassung ermittelt werden. Auch ist es denkbar den Abstand anhand der Zuordnung eines erkannten Objekts zu einem Erkennungsteilbereich zu ermitteln.

Für die Objektdetektion kann eine Kombination aus abstands- und geschwindigkeitsmessenden sowie klassifizierender Verfahren eingesetzt werden. Durch den Einsatz von Tracking-Verfahren ist eine Auswertung im Erkennungsbereich dergestalt möglich, dass sowohl die Bewegungsrichtung als auch die Bewegungsgeschwindigkeit von Objekten erfasst werden kann. Insbesondere kommen dabei solche Verfahren zum Einsatz, mit denen Unterschiede in der Querbewegung gut erkannt werden. Beispielsweise können dem Fahrer plötzlich auftauchende Hindernisse oder ausscherende Fahrzeuge angezeigt werden.

In besonders vorteilhafter Weise kann das erfindungsgemäße Verfahren im Zusammenhang mit einem Sicherheitssystem in einem Straßenfahrzeug eingesetzt werden, um auf andere Fahrzeug-interne Systeme einzuwirken. Beispielsweise können zur Kollisionsvermeidung Steuersignale an die Steuereinheit einer ACC-Anwendung übertragen werden. Auch können Signale an Sicherheitseinrichtungen übertragen werden, beispielsweise um den Airbag vorzuaktivieren.

10

Im Folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer Figur im Detail erläutert.

15

Beispielhaft zeigt die Figur eine Verkehrsszene unter Verwendung des erfindungsgemäßen Verfahren, zur Erfassung der vorausliegenden Umgebung eines Straßenfahrzeugs (1) mittels eines Umgebungserfassungssystems. Wobei sich das Straßenfahrzeug auf einer Straße mit mehreren Fahrspuren (2) befindet. Die Begrenzungen (6) des Abbildungsbereichs der umgebungserfassenden Kamera ragen über die Fahrspurbegrenzungen (3) hinaus. Der Erkennungsbereich des Systems soll hierbei nur einen Teilbereich des von der Kamera abbildbaren Bereich umfassen. Der Erkennungsbereich soll zudem in mehrere Teilbereiche (A...D) eingeteilt werden, um die Umgebungsdaten einer mehrstufigen Auswertung zu unterziehen. Der Erkennungsbereich wird in diesem Beispiel auf den Bereich eingeschränkt, welcher sich innerhalb der Fahrspurbegrenzungen (3) befindet. Zusätzlich kommt zum Erkennungsbereich ein weiterer Toleranzbereich (5) hinzu, um beispielsweise in diesem Bereich eine Verkehrszeichenerkennung durchzuführen. Wird der Mittelstreifen (4) mit berücksichtigt, entstehen beispielsweise bei zwei Fahrspuren (2) wie in der Figur gezeigt bis zu vier Erkennungsteilbereiche (C1...C4) nebeneinander. Entsprechend ist es denkbar, dass die Anzahl der nebeneinanderliegenden Erkennungsteilbereiche mit der Anzahl der Fahrspuren (2) zunimmt.

35

5

Bezugszeichenliste

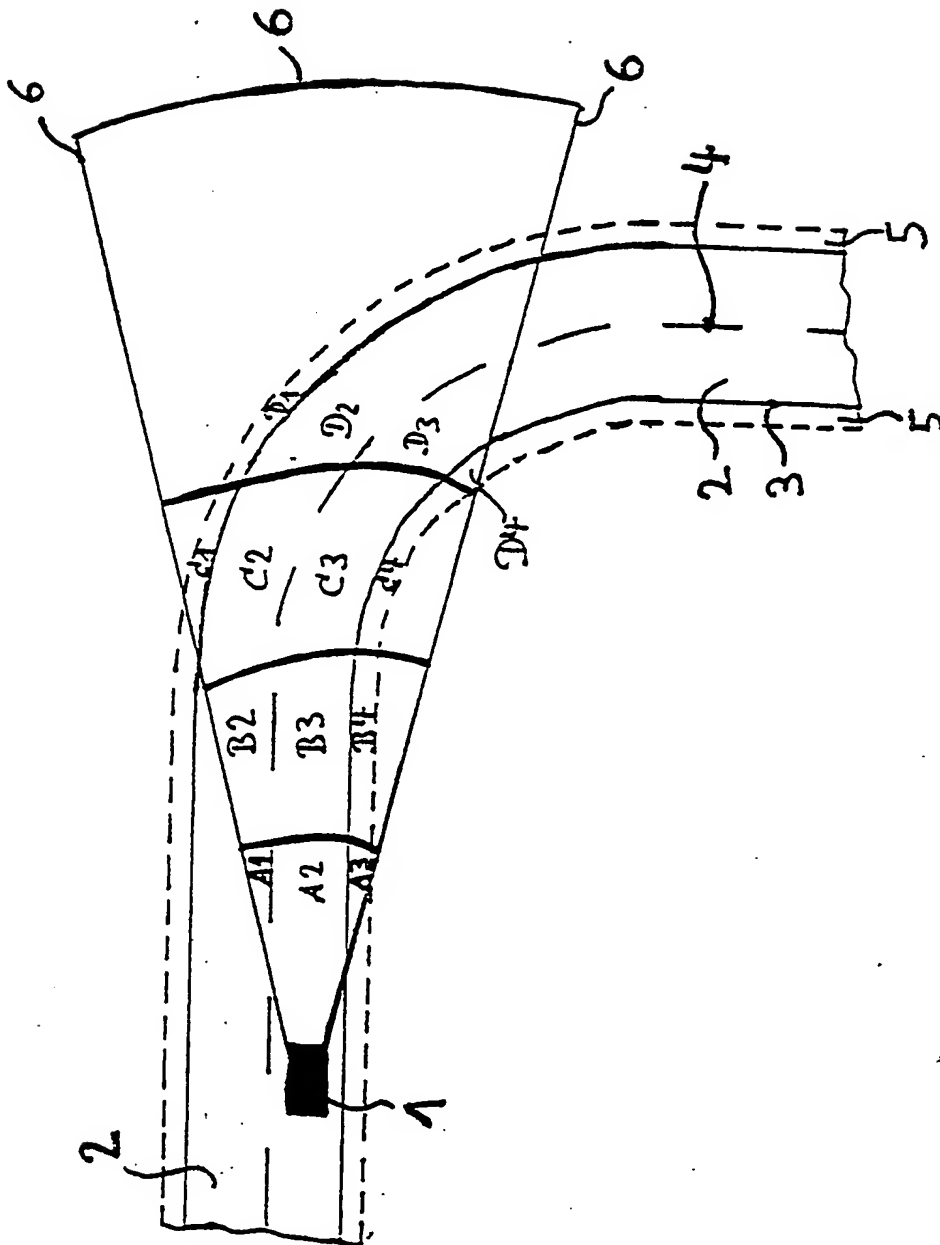
- 10 1 Straßenfahrzeug mit einem
 Umgebungserfassungssystem
- 2 Fahrspur
- 3 Fahrspurbegrenzung
- 4 Mittelstreifen
- 5 Toleranzbereich
- 15 6 Begrenzung des Abbildungsbereichs
 der Kamera

A1...D4 Erkennungsteilbereiche

Patentansprüche

- 5 1. Verfahren zur Erfassung der vorausliegenden Umgebung eines Straßenfahrzeugs mittels eines Umgebungserfassungssystems, insbesondere eines Infrarot-Nachtsichtsystems, bei dem die Erfassung der Umgebungsdaten mittels eines Umgebungssensors erfolgt,
- 10 und mittels Sensordatenverarbeitung Objekte innerhalb den von dem Umgebungssensor erfassten Umgebungsdaten erkannt werden,
- wobei der Erkennungsbereich, in welchem die Objekte erkannt werden einem Teilbereich des von dem Umgebungssensor erfassten Bereichs entspricht,
- 15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
- dass der Erkennungsbereich in mehrere Teilbereiche unterteilt ist, und jeder dieser Teilbereiche einer spezifischen Auswertung unterzogen wird.
- 20
2. Verfahren nach Anspruch 1,
- d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
- dass vor der Unterteilung des Erkennungsbereichs in mehrere Teilbereiche im Erkennungsbereich,
- 25 entweder mittels Methoden der Bildverarbeitung eine Fahrspurerkennung durchgeführt wird,
- oder mittels der Daten eines Navigationssystems eine Fahrspur festgelegt wird,
- um nachträglich den Erkennungsbereich auf die Fahrspur
- 30 einzugrenzen.

3. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Eingrenzung des Erkennungsbereichs derart er-
folgt, dass zur Fahrspurbegrenzung zusätzlich ein weite-
rer vordefinierter Toleranzbereich hinzukommt.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass zur Auswertung im Erkennungsbereich eine Objekter-
kennung mittels Bildverarbeitungsmethoden durchgeführt
wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass zur Auswertung im Erkennungsbereich eine Objektklas-
sifikation mittels Klassifikationsverfahren durchgeführt
wird, um Fehlalarme ausschließen zu können.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass zur Auswertung im Erkennungsbereich der Abstand zu
erkannten Objekten ermittelt wird, um rechtzeitig über
Hindernisse informieren zu können.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass zur Auswertung im Erkennungsbereich mittels Tra-
ckingverfahren eine Erfassung der Bewegung von Objekten
durchgeführt wird, um zu erkennen ob deren Bewegungsrich-
tung der Eigenbewegung des Fahrzeugs entspricht.
8. Verwendung des Verfahrens nach einem der vorgehenden An-
sprüche, als Sicherheitssystem in einem Straßenfahrzeug,
insbesondere um auf andere fahrzeug-interne Systeme ein-
zuwirken.



Figur

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G01S13/93 G01S17/93 G01S13/86 G01S17/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G01S

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, INSPEC, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 02 082201 A (MORCOM JOHN ;INSTRO PREC LTD (GB)) 17 October 2002 (2002-10-17)	1-6,8
Y	page 6, line 6 -page 8, line 10 page 13, line 11 - line 21 page 15, line 9 - line 21 page 17, line 1 -page 21, line 2; figures	7
X	US 5 714 928 A (NAGAI TAKAO ET AL) 3 February 1998 (1998-02-03) column 4 -column 6; figures 2,3	1
Y	EP 0 544 468 A (ISRAEL STATE) 2 June 1993 (1993-06-02) abstract; claims	7
P,X	EP 1 265 078 A (MARCONI MOBILE SPA) 11 December 2002 (2002-12-11) page 4 -page 5	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 February 2004

Date of mailing of the international search report

18/02/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Devine, J

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 02082201	A	17-10-2002	GB 2374743 A	23-10-2002
			EP 1373830 A1	02-01-2004
			EP 1374002 A1	02-01-2004
			GB 2374228 A	09-10-2002
			WO 02082016 A1	17-10-2002
			WO 02082201 A1	17-10-2002
US 5714928	A	03-02-1998	JP 6051904 U	15-07-1994
			JP 7035862 A	07-02-1995
EP 0544468	A	02-06-1993	IL 100175 A	11-11-1994
			EP 0544468 A2	02-06-1993
			JP 7098377 A	11-04-1995
			US 5471214 A	28-11-1995
EP 1265078	A	11-12-2002	IT T020010546 A1	06-12-2002
			EP 1265078 A2	11-12-2002

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G01S13/93 G01S17/93 G01S13/86 G01S17/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G01S

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, INSPEC, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 02 082201 A (MORCOM JOHN ;INSTRO PREC LTD (GB)) 17. Oktober 2002 (2002-10-17)	1-6,8
Y	Seite 6, Zeile 6 -Seite 8, Zeile 10 Seite 13, Zeile 11 - Zeile 21 Seite 15, Zeile 9 - Zeile 21 Seite 17, Zeile 1 -Seite 21, Zeile 2; Abbildungen	7
X	US 5 714 928 A (NAGAI TAKAO ET AL) 3. Februar 1998 (1998-02-03) Spalte 4 -Spalte 6; Abbildungen 2,3	1
Y	EP 0 544 468 A (ISRAEL STATE) 2. Juni 1993 (1993-06-02) Zusammenfassung; Ansprüche	7
	-/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

A Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. Februar 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

18/02/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Devine, J

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P, X	EP 1 265 078 A (MARCONI MOBILE SPA) 11. Dezember 2002 (2002-12-11) Seite 4 -Seite 5 -----	1

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 02082201	A	17-10-2002	GB 2374743 A	23-10-2002
			EP 1373830 A1	02-01-2004
			EP 1374002 A1	02-01-2004
			GB 2374228 A	09-10-2002
			WO 02082016 A1	17-10-2002
			WO 02082201 A1	17-10-2002
US 5714928	A	03-02-1998	JP 6051904 U	15-07-1994
			JP 7035862 A	07-02-1995
EP 0544468	A	02-06-1993	IL 100175 A	11-11-1994
			EP 0544468 A2	02-06-1993
			JP 7098377 A	11-04-1995
			US 5471214 A	28-11-1995
EP 1265078	A	11-12-2002	IT T020010546 A1	06-12-2002
			EP 1265078 A2	11-12-2002